

公開実用 昭和63- 42802

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 実用新案出願公開

⑫ 公開実用新案公報 (U)

昭63- 42802

⑬ Int. Cl. 1

F 01 D 13/02  
17/00

識別記号

府内整理番号

6965-3G  
D-6965-3G

⑭ 公開 昭和63年(1988)3月22日

審査請求 未請求 (全 頁)

⑮ 考案の名称 多段形膨張機

⑯ 実 類 昭61-138100

⑰ 出 類 昭61(1986)9月8日

⑱ 考案者 東後秀明 兵庫県明石市朝霧台3776の72

⑲ 出願人 株式会社神戸製鋼所 兵庫県神戸市中央区脇浜町1丁目3番18号

⑳ 代理人 弁理士 青山 茂 外2名



## 明細書

### 1. 考案の名称

多段形膨張機

### 2. 実用新案登録請求の範囲

(1) 直列に接続した複数の膨張機本体を備えた多段形膨張機において、各段毎に給気ラインおよび排気ラインとを設けるとともに、少なくとも各段の給気ライン、最終段以外の排気ラインおよび各段膨張機本体間に開閉弁を設けたことを特徴とする多段形膨張機。

### 3. 考案の詳細な説明

#### (産業上の利用分野)

本考案は、直列に接続した複数の膨張機本体を備えた多段形膨張機に関するものである。

#### (従来の技術)

一般的に膨張機は、その作動ガスの膨張比が大きい場合には、強度上等の機械的制約、動力効率等を考慮して、多段形にして使用されることが多い。そして従来、多段形膨張機は、第2図に3段形膨張機の例で示すように、給気ライン2と排気



ライン3との間に3台の膨張機本体4a, 4b, 4cを直列に接続するとともに、その給気ライン2にラインを開閉する給気弁1を設けて形成されている。

そこで、この3段形膨張機において、給気圧が5.0atg、排気圧がATM(大気圧)の場合を考えると、中間段圧力は特に決まっているわけではないが、第1段目、第2段目膨張機本体4a, 4bの排気圧を3.0atg, 1.0atgと仮定する。

(考案が解決しようとする問題点)

上記3段形膨張機における各段の圧力は、定常状態における値であって、起動時においては、給気弁1を徐々に開けるため、給気圧力はATMから5.0atgまで徐々に上昇してゆく。このとき、作動ガスは各膨張機本体4a, 4b, 4cで同時に膨張比だけ膨張するため、中間段が真空になり、さらに最終段排気圧すなわち、3段目排気圧がATMまで上昇するようになる。

通常、各膨張機本体4a, 4b, 4cの軸封部は、通常運転時の高圧作動ガスの漏えいを最少限にす

るようにならざるを得ないため、装置内外の圧力が逆転した場合の装置外から内部へのガス漏れに対するシール効果は小さい。このため、上述したように中間段が真空になると、軸封部より潤滑油を吸引したり、大気を吸引するという問題が生じる。

また、最終段排気圧が真空状態から大気圧まで上昇するため、この部分の軸受部に逆スラスト力が発生し、機械を損傷し易いという問題がある。

なお、膨張機の停止時においても、給気圧が50 atmからATMまで変化するため、上記同様の問題が生じる。

本考案は、斯る従来の問題点に鑑みてなされたもので、起動・停止時において、中間段圧力が真空になるのを防ぐことを可能とした多段形膨張機を提供しようとするものである。

#### (問題点を解決するための手段)

上記問題点を解決するために、本考案は、直列に接続した複数の膨張機本体を備えた多段形膨張機において、各段毎に給気ラインおよび排気ラインとを設けるとともに、少なくとも各段の給気ラ



イン、最終段以外の排気ラインおよび各段膨張機本体間に開閉弁を設けて形成した。

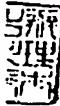
(実施例)

次に、本考案の一実施例を図面にしたがって説明する。

第1図は、本考案に係る多段形膨張機の一例である3段形膨張機を示し、第2図の膨張機と同様に給気弁1を設けた給気ライン2と排気ライン3との間に3台の膨張機本体4a, 4b, 4cを直列に接続してある。

また、この膨張機では、給気弁1の下流側で給気ライン2を分岐させて、第2段、第3段目の膨張機本体4b, 4cの吸気口に至らせる一方、上記排気ライン3を、第3段目の膨張機本体4cだけでなく、第1段目、第2段目の膨張機本体4a, 4bの排気口からのラインを合流させて形成してある。

さらに、各段間と、分岐後の給気ライン2と、第1段目、第2段目の合流前の排気ライン3とに、ライン開閉用の給気弁5a, 5b, 6a, 6b, 6c, 7a, 7bを設けるとともに、各段毎に、排気口の圧力



を検出するために圧力検出器 8 a, 8 b, 8 cが設け  
である。

そして、適宜給気弁 5 a, …, 7 bを開閉すること  
により、この膨張機に単段運転あるいは2段運転  
あるいは3段運転等を行わせることができ、この  
切換えを圧力検出器 8 a, 8 b, 8 cの検出値に基づ  
いて行うことにより膨張機の起動、停止時に各段  
の排気口が真空状態にならないように運転可能と  
なっている。

次に、上記構成からなる3段形膨張機の運転方  
法について説明する。

膨張機の起動時には、給気弁 6 a, 6 b, 6 c, 7 a,  
7 bを開き、給気弁 5 a, 5 bを開いた状態にしておいて、  
給気弁 1を徐々に開いて、ここを流れる作動ガス  
により各段膨張機本体 4 a, 4 b, 4 cの稼動を開始  
させる。

膨張機本体 4 cの膨張比と圧力検出機 8 cからの  
信号とから検出される膨張機本体 4 cの給気口側  
の圧力は、給気弁 1の開度の増大とともに上昇す  
る。そして、この圧力が定常運転時(本実施例で

# 公開実用 昭和63- 42802



は3段運転)の最終段、すなわち第3段目の膨張機本体4cの給気口側の圧力に達すると、第2段口と第3段口の中間段圧力が真空状態あるいは逆圧にならないように圧力検出器8bからの信号に基づいて給気弁6c, 7bを徐々に閉じる一方、給気弁5bを徐々に開くとともに、給気弁1をさらに開いて給気圧力を上昇させることにより、膨張機本体4b, 4cにより2段膨張させる。

また、この2段膨張を行わせるための弁操作と並行して、給気弁6aの開度を適宜調節して、膨張機本体4aの給気口と排気口との圧力差が膨張機本体4aの機械的強度上耐え得る限度以下になるようとする。すなわち、圧力差が大きくなり過ぎる場合には、給気弁6aの開度を小さくして給気圧力を減ずるように調節する。

つづいて、上記同様に各中間段圧力が真空状態あるいは逆圧にならないように圧力検出器8a, 8bからの信号に基づいて、給気弁6b, 7aを徐々に閉じる一方、給気弁1, 5a, 6aを徐々に開いて3段膨張運転を開始し、そして給気弁6b, 7aを全



閉、給気弁1, 5a, 6aを全閉にすることにより定常運転状態に移行する。

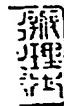
また、膨張機の停止時には上述した操作とは逆の順序で操作し、3段膨張から2段膨張さらに単段膨張へと移行した後、給気弁1を全閉することにより装置を停止させる。

なお、上記実施例では圧力検出器を備えたものを示したが、本考案はこれに限るものでなく、中間段での真空状態あるいは逆圧が生じないように給気弁を操作する速度を予め決めておけば、圧力検出器はなくてもよい。

#### (考案の効果)

以上の説明より明らかなように本考案によれば、直列に接続した複数の膨張機本体を備えた多段形膨張機において、各段毎に給気ラインおよび排気ラインとを設けるとともに、少なくとも各段の給気ライン、最終段以外の排気ラインおよび各段膨張機本体間に開閉弁を設けて形成してある。

このため、装置の起動、停止時に適宜単段運転あるいは2段運転等に切換えができるとともに、



各段毎に給気圧力、排気圧力を調節することができる。この結果中間段が真空になることを防ぎ、作動ガス中に油、空気を吸引するのをなくすことができる。

また、最終段での排気口側の軸受部で逆スラスト力の発生もなくなり、機械の損傷を防ぐことができる等の効果を奏する。

#### 4. 図面の簡単な説明

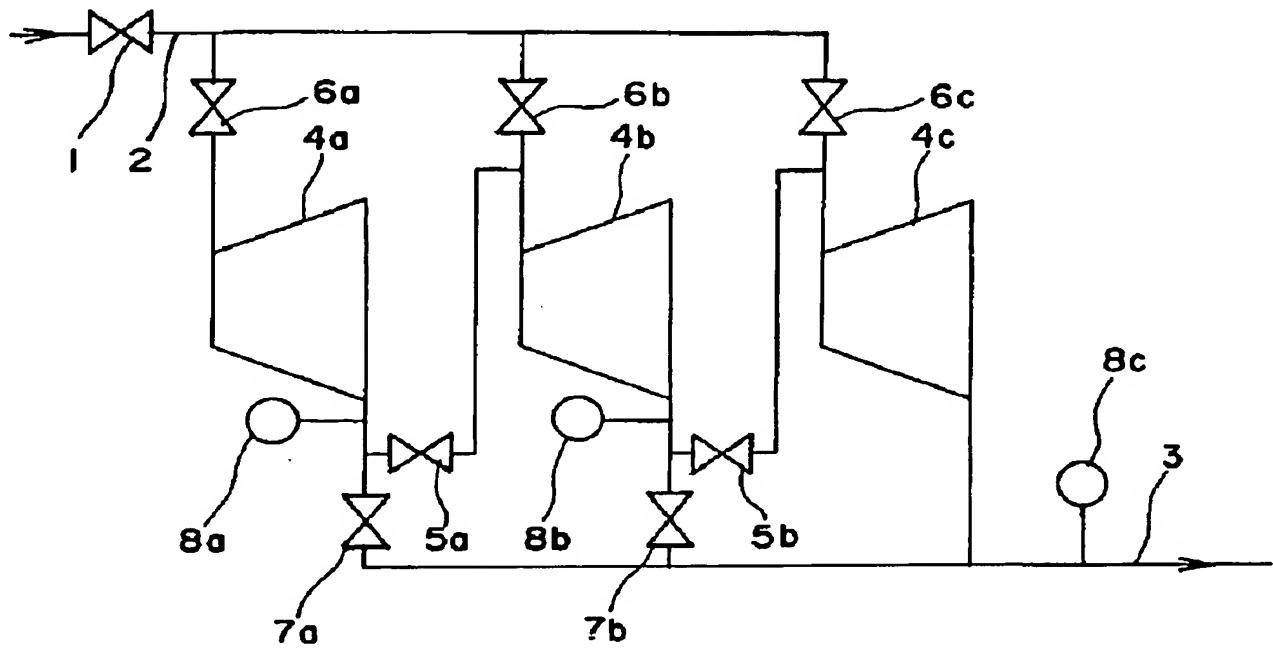
第1図は本考案に係る3段形膨張機の機器構成図、第2図は従来の3段形膨張機の機器構成図である。

2…給気ライン、3…排気ライン、4a, 4b, 4c…膨張機本体、5a, 5b, 6a, 6b, 6c, 7a, 7b…給排気弁。

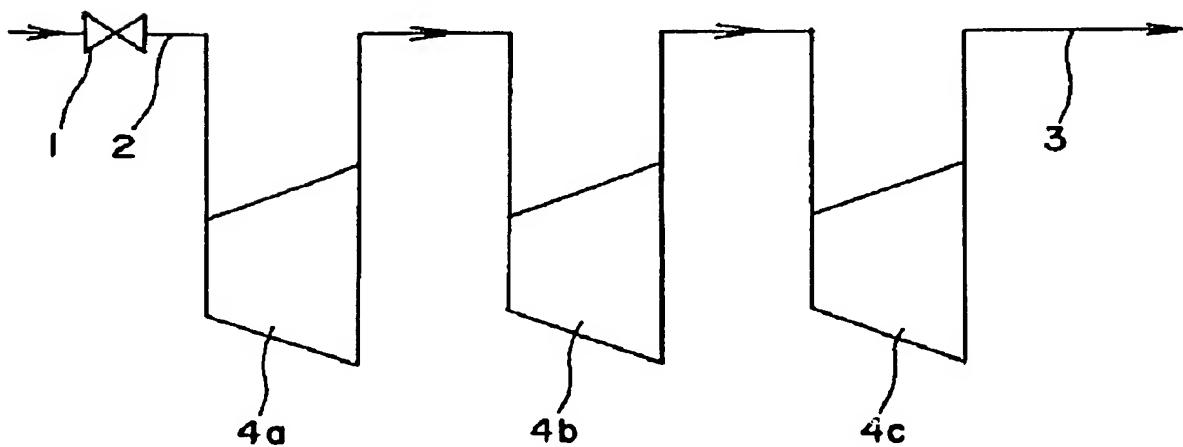
実用新案登録出願人 株式会社神戸製鋼所

代理人 弁理士 許山 葵 ほか2名

第 1 図



第 2 図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record.**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER: \_\_\_\_\_**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**